

Relatório 2º projecto ASA 2020/2021

Grupo: al052

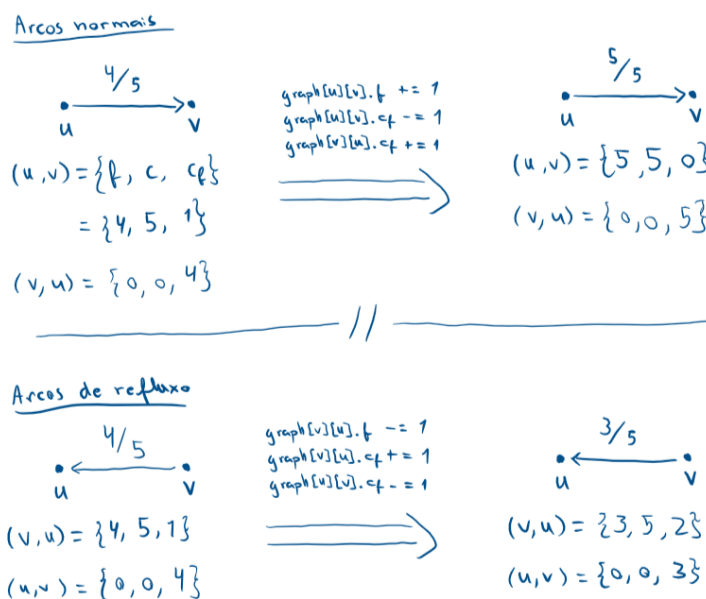
Aluno(s): Francisco Oliveira (96860) e Martim Correia (97326)

Descrição do Problema e da Solução

Dados dois processadores X e Y e n processos e os seus respetivos custos de processamento e de comunicação entre processos, encontrar o custo mínimo de execução do programa P, sem testar todas as combinações de atribuições possíveis.

Representa-se X, Y e os processos como vértices e os custos como capacidades (peso dos arcos) numa rede de fluxo num grafo não direccionado. O custo mínimo equivale ao valor do fluxo máximo entre X e Y.

O grafo que representa a rede residual é representado por uma matriz de adjacências, onde cada aresta tem o seu fluxo, capacidade e capacidade residual. O seguinte exemplifica a passagem de uma unidade de fluxo.



Referências: https://en.wikipedia.org/wiki/Edmonds%E2%80%93Karp_algorithm

Cormen T., Leiserson C., Rivest R. e Stein C., (2009). Introduction to Algorithms, Third Edition. 3, MIT Press. Londres, pp. 595-724.

Relatório 2º projecto ASA 2020/2021

Grupo: al052

Aluno(s): Francisco Oliveira (96860) e Martim Correia (97326)

Análise Teórica

- Processar input:
 - Ler a primeira linha. $O(1)$
 - Alocar o grafo. $O(V^2)$
 - Ler o custo dos processos nos processadores X e Y e preencher o grafo. $O(V-2) = O(V)$
 - Ler o custo de comunicação entre processos e preencher o grafo, k linhas. $k \in O(V^2)$
 - Logo para esta etapa: $O(V^2)$
- Aplicar Algoritmo Edmonds-Karp para encontrar o fluxo máximo. $O(VE^2)$

Complexidade global da solução: $O(V^2 + VE^2)$

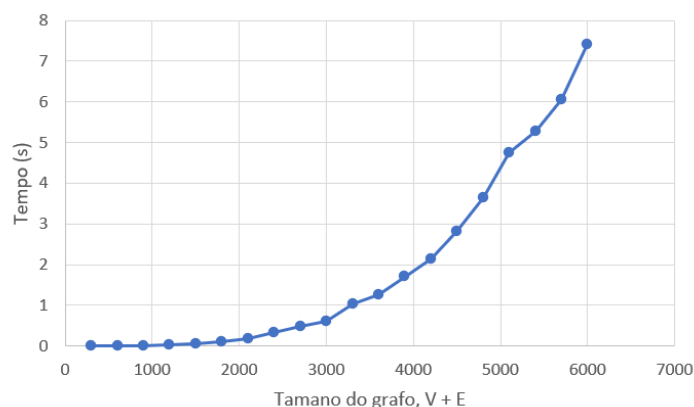
Notas:

Apesar de se ler as linhas de 2 todas em $O(V)$, acaba-se por ler 2 arcos por linha, ou seja, lemos $O(V-2+k)$, sendo que no pior caso é igual ao número de arestas $O(E)$.

Avaliação Experimental dos Resultados

Geramos vários grafos de tamanho incremental com o gen2procs.cpp e corremos o programa com o comando time no terminal para registar o tempo de execução.

Especificações da máquina: CPU: i7-10750H@2.60GHz, GPU: RTX 2060, RAM: 16GB.



Assim, e como previsto, o tempo de execução cresce exponencialmente com o tamanho do grafo.